

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014626438      \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2002-447142/200248

XRAM Acc No: C02-127557

XRPX Acc No: N02-352332

**Image forming device e.g. electronic copier, has external heating roller of cylindrically shaped metal core coated with electroconductive fluororesin surface layer, contacting surface of elastic material of heating roller**

Patent Assignee: KONICA CORP (KONS )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2002062752	A	20020228	JP 2000248391	A	20000818	200248 B

Priority Applications (No Type Date): JP 2000248391 A 20000818

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2002062752	A	12	G03G-015/20	

Abstract (Basic): JP 2002062752 A

NOVELTY - The image forming device has a fixing assembly which consists of a pair of contacting heating rollers (14) or a roller, and a belt. An external heating roller which has a cylindrically shaped metal core (16a) coated with electroconductive fluororesin surface layer, contacts the surface of elastic material of the roller (14), and a halogen lamp heats the metal core (16a).

DETAILED DESCRIPTION - The image forming device has a fixing assembly which consists of a pair of contacting heating rollers (14) or a roller, and a belt. At least one of the rollers has a heat resistant elastic material coated on a cylindrical base material with high thermal conductance and rigidity. An external heating roller which has a cylindrically shaped metal core (16a) coated with electroconductive fluororesin surface layer, contacts the surface of elastic material, and a halogen lamp heats metal core (16a).

USE - E.g. electronic copier and printer.

ADVANTAGE - The image forming device forms image of high quality and is simple and small-sized.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the roller in fixing portion of the image forming device.

Rollers (14)

Metal core (16a)

pp; 12 DwgNo 2/16

Title Terms: IMAGE; FORMING; DEVICE; ELECTRONIC; COPY; EXTERNAL; HEAT; ROLL  
; CYLINDER; SHAPE; METAL; CORE; COATING; ELECTROCONDUCTING; SURFACE;  
LAYER; CONTACT; SURFACE; ELASTIC; MATERIAL; HEAT; ROLL

Derwent Class: A88; P84; Q62; S06

International Patent Class (Main): G03G-015/20

International Patent Class (Additional): F16C-013/00

File Segment: CPI; EPI; EngPI

?

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-62752  
(P2002-62752A)

(43)公開日 平成14年2月28日(2002.2.28)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)	
G 0 3 G 15/20	1 0 3	G 0 3 G 15/20	1 0 3	2 H 0 3 3
	1 0 5		1 0 5	3 J 1 0 3
	3 0 1		3 0 1	
F 1 6 C 13/00		F 1 6 C 13/00	A	
			C	

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-248391(P2000-248391)

(22)出願日 平成12年8月18日(2000.8.18)

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 片柳 秀敏

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

(72)発明者 田中 一

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

(72)発明者 園子 雅巳

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

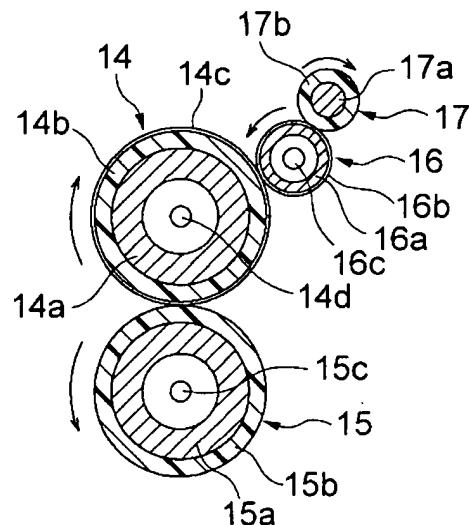
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】装置の大型化・複雑化を招くことなく画質を向上させることができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】加熱ローラ14が、耐熱弾性体を被覆した導電性基材から構成されているので、定着を行う際に転写紙3を良好に加熱圧着するためのニップ幅を稼ぐことができる。又、金属円筒状の芯金16aと、金属円筒状の芯金16aを加熱するハロゲンランプ16cとを備え、金属円筒状の芯金16aの表層を導電性PFA樹脂で被覆した外部加熱ローラ16を、加熱ローラ14の表面に当接させることで、加熱ローラ14の表面温度を精度良く制御でき、かつ外部加熱ローラ16表面が帯電しトナー像が乱れることを抑制できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧接された一对のローラまたは圧接されたローラとベルトから成る定着器を備える画像形成装置において、

前記ローラの少なくとも一つが、高熱伝導性と剛性を持つ円筒状基材上に耐熱弾性体を被覆したもので構成されており、

さらに、金属円筒状芯金と、前記金属円筒状芯金を加熱する加熱源とを備え、かつ前記金属円筒状芯金の表層を導電性フッ素樹脂で被覆した外部加熱ローラを、前記耐熱弾性体の表面に当接させたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記耐熱弾性体の上にさらに高離型性絶縁樹脂層を設けたことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記外部加熱ローラの表面に、前記導電性フッ素樹脂よりトナー離型性の悪い弾性体材質で構成された前記外部加熱ローラ用のクリーニング部材を当接させることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記クリーニング部材がローラ形状を有していることを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記耐熱弾性体もしくは前記の高離型性絶縁樹脂層の表面粗さより、外部加熱ローラの表面粗さを粗く、さらに外部加熱ローラ用の前記クリーニング部材の表面粗さを粗くしたことを特徴とする請求項3又は4に記載の画像形成装置。

【請求項6】 圧接された一对のローラまたは圧接されたローラとベルトから成る定着器を備える画像形成装置において、

前記ローラの少なくとも一つが、高熱伝導性と剛性を持つ円筒状基材上に耐熱弾性体を被覆したもので構成されており、

さらに、金属円筒状芯金と、前記金属円筒状芯金を加熱する加熱源とを備え、かつ前記金属円筒状芯金の表層を導電性フィラーなどを有しない絶縁性フッ素樹脂で被覆した外部加熱ローラを、前記耐熱弾性体の表面に当接させており、

前記外部加熱ローラとの当接位置より、前記少なくとも一つのローラの回転方向下流側に除電手段を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】 前記耐熱弾性体の上にさらに高離型性絶縁樹脂層を設けたことを特徴とする請求項6に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記除電手段が非接触の接地導電ブラシから成ることを特徴とする請求項6又は7に記載の画像形成装置。

【請求項9】 圧接された一对のローラ、または圧接されたローラとベルトから成る定着器を備える画像形成装

置において、

前記ローラの少なくとも一つが、高熱伝導性と剛性を持つ円筒状基材上に耐熱弾性体を被覆したもので構成されており、

さらに、前記耐熱弾性体の表面に当接する、表面に導電性フッ素樹脂層を備えかつ金属製芯金の少なくとも一部がヒートパイプで構成された補助ローラを設け金属円筒状芯金と、前記金属円筒状芯金を加熱する加熱源とを備え、かつ前記金属円筒状芯金の表層を薄い耐熱弾性体で被覆した外部加熱ローラを、前記補助ローラの表面に当接させたことを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子複写機やプリンタなどの画像形成装置に関し、特に定着性に優れた画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子複写機等の画像形成装置の定着部においては、加熱ローラと称する1本のローラに加熱源としてのヒータを内蔵し、これと所定の接触幅（以下ニップ幅という）を持って圧接する加圧ローラまたはベルトとを設け（加圧ローラ又はベルト側にも加熱源を設けるものもある）、2本のローラを圧接回転させ、その接触間にトナー像が転写された転写材を通過させることにより、かかるトナー像を熱定着することが行われている。トナー像の熱定着については最適の温度があり、加熱ローラの表面温度はかかる最適温度を含む許容温度範囲（例えば150℃～200℃）を維持するようヒータの通電は自動制御されている。この自動制御は、感温素子としてのサーミスタや赤外線センサを加熱ローラに摺接もしくは非接触で設け、このサーミスタ等の検知出力を温度制御部へ送ってヒータへの電力供給を調整することにより行われる。ヒータとしては、ローラの内部の空間にハロゲンランプを固定し通電制御したり、ローラ内面に絶縁薄膜を設け、さらにその内側に抵抗発熱体を設け通電制御するものなどが知られている。

【0003】ところで、ヒータからの発せられた熱は、加熱ローラの内部から周面に伝導して、トナー像を熱定着させることとなるが、そのためモノクロの画像形成装置においては、加熱ローラには熱伝導性の高いアルミニウムやステンレスなどの金属を芯金とし、その表層にトナーに対する離型性を持つフッ素樹脂層を数10μm程度設けたものを用いることが一般的である。この場合、所定のニップ幅を持たせることが必要であるため、加圧ローラは弾性層を持つもので構成される。ところが、このような加熱ローラを未定着画像面に当接させた場合、転写紙やトナー層の凹凸に加熱ローラ表面が追従できず、カラー画像などの場合に各トナーの溶融むらが発生し、画質が低下することが指摘されている。

【0004】これに対し、従来技術の定着装置において

は、転写材の未定着トナー像の担持面に接触する側のローラ（以下、加熱ローラと記載）の表面に、弾性層を設けたもので構成することにより、画質の向上を図るようにしているものがある。特に、カラー画像形成装置においては、加熱ローラをこのような構成とすることが通常行われており、金属円筒状芯金周囲にシリコンゴムなどの耐熱弾性層を0.5～5mm程度被覆し、さらに表面の耐久性を高めるためにPFAやPTFEなどの耐熱性の高いフッ素樹脂を、コーティング加工やチューブ被覆することにより15～70 $\mu$ m程度設けているものもある。

【0005】2つのローラを圧接した時のニップ形状は、例えば加熱ローラと加圧ローラの弾性層の硬度（同じ厚み条件での硬度）及びローラ外径を同じにした場合、加圧ローラに対して加熱ローラの弾性層の厚さを厚くすればするほど横から見たニップ形状が上凸となり（加熱ローラの表面に対向ローラが食い込んだ状態）、それにより転写材が加熱ローラ表面から剥がれやすくなるというセルフストリッピング効果を発揮しやすくなり、またニップ幅（転写材に対する当接面の幅直角方向長さ）も、加熱ローラの弾性層を厚くすればするほど大きく稼げるので、比較的小径のローラを用いても定着性を確保でき、それにより装置全体をコンパクトにすることができるといふ利点がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、シリコンゴムなどの熱伝導率は、一般的に金属などに比べて低いため、加熱ローラの弾性層を厚くすればするほど、内部ヒータからローラ表面への熱伝達が悪くなり、通紙時の表面温度低下、WUT（ウォームアップタイム）の増大、通紙時などに表面を所定温度に保つために芯金部により近い所の弾性体の温度上昇が大きくなり（芯金接着部の弾性体の温度が最も高い。）、弾性体の熱劣化や芯金と弾性体の剥離を引き起こす恐れがある。

【0007】この現象をローラ内部からだけでなくローラ表面から熱供給をすることにより改善するため、特開平8-314323、特開平10-10919、特開平10-97150、特開平11-721、特開平11-24465、特開平11-38802などにおいて、加熱ローラ表面に、弾性層を持たないような外部加熱ローラを設置するものが提案されている。これらの従来技術においては、外部加熱ローラとして、アルミニウム円筒芯金表面をアルマイト処理したローラ、ステンレス製のローラ、加熱ローラ表面を傷つけないような鏡面仕上げ鉄ローラ、加熱ローラより低離型のステンレスローラ（表面粗さを加熱ローラを傷つけないようにRz0.07mm以下とし、表面にクリーニングウェブを当接）、熱伝導性の高いアルミニウム、鉄、ステンレス芯金上に高離型性のゴム／樹脂を被覆したものが記載されている。更に、弾性層を有する加圧ローラについても、定着

性能を確保するために、表面温度を安定維持するように外部加熱ローラを当接させたものも提案されている。

【0008】しかしながら、外部加熱ローラ表面に離型性を確保しない技術においては、外部加熱ローラにトナーや紙粉が付着堆積し、それが起因となるような画像汚れや加熱ムラなどの不良が生じるという問題がある。前記の従来技術の中では、加熱ローラ（及び／又は加圧ローラ）表面の外部加熱ローラが当接している上流側に、クリーニングウェブを当接させた例の記載もあるが、クリーニングウェブで完全に加熱ローラ（及び／又は加圧ローラ）表面のトナーを除去することは困難であり、汚れが発生するまでの時間は延長されるものの結局、外部加熱ローラ表面には汚れが蓄積していつてしまう。また金属表面に融着したトナーをウェブで完全に除去することも困難である。

【0009】一方、熱伝導性の高いアルミニウム、鉄、ステンレス芯金上に高離型性のゴム／樹脂を被覆したもののについては具体的な材質の記載がなく、トナーの離型性は確保できるとしても、加熱ローラ（及び／又は加圧ローラ）表面が摩擦帯電してしまい、それによりトナー像の乱れを生じさせてしまうなどの不具合が発生するケースが考えられる。

【0010】さらに、外部加熱ローラ中のヒータを、複数の領域毎に加熱できるいわゆる異配熱を持つ複数のもので構成し、小幅転写材のコピー時の、ローラ端部温度上昇などを防ぐものが提案されているが、全ての転写材サイズに対応させるには、ローラが大型化かつ複雑化するという問題がある。

【0011】本発明は、かかる問題点に鑑み、装置の大型化・複雑化を招くことなく画質を向上させることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成すべく、第1の本発明の画像形成装置は、圧接された一対のローラまたは圧接されたローラとベルトから成る定着器を備える画像形成装置において、前記ローラの少なくとも一つが、高熱伝導性と剛性を持つ円筒状基材上に耐熱弾性体を被覆したもので構成されており、さらに、金属円筒状芯金と、前記金属円筒状芯金を加熱する加熱源とを備え、かつ前記金属円筒状芯金の表層を導電性フッ素樹脂で被覆した外部加熱ローラを、前記耐熱弾性体の表面に当接させたことを特徴とする。

【0013】第2の本発明の画像形成装置は、圧接された一対のローラまたは圧接されたローラとベルトから成る定着器を備える画像形成装置において、前記ローラの少なくとも一つが、高熱伝導性と剛性を持つ円筒状基材上に耐熱弾性体を被覆したもので構成されており、さらに、金属円筒状芯金と、前記金属円筒状芯金を加熱する加熱源とを備え、かつ前記金属円筒状芯金の表層を導電性フィラーなどを有しない絶縁性フッ素樹脂で被覆した

外部加熱ローラを、前記耐熱弾性体の表面に当接させており、前記外部加熱ローラとの当接位置より、前記少なくとも一つのローラの回転方向下流側に除電手段を設けたことを特徴とする。

【0014】第3の本発明の画像形成装置は、圧接された一对のローラ、または圧接されたローラとベルトから成る定着器を備える画像形成装置において、前記ローラの少なくとも一つが、高熱伝導性と剛性を持つ円筒状基材上に耐熱弾性体を被覆したもので構成されており、さらに、前記耐熱弾性体の表面に当接する、表面に導電性フッ素樹脂層を備えかつ金属製芯金の少なくとも一部がヒートパイプで構成された補助ローラを設け金属円筒状芯金と、前記金属円筒状芯金を加熱する加熱源とを備え、かつ前記金属円筒状芯金の表層を薄い耐熱弾性体で被覆した外部加熱ローラを、前記補助ローラの表面に当接させたことを特徴とする。

【0015】

【作用】第1の本発明の画像形成装置は、圧接された一对のローラまたは圧接されたローラとベルトから成る定着器を備える画像形成装置であって、前記ローラの少なくとも一つが、耐熱弾性体を被覆した高熱伝導性と剛性を持つ円筒状基材から構成されているので、定着を行う際に転写材を良好に加熱圧着するためのニップ幅を稼ぐことができる。又、金属円筒状芯金と、前記金属円筒状芯金を加熱する加熱源とを備え、かつ前記金属円筒状芯金の表層を導電性フッ素樹脂で被覆した外部加熱ローラを、前記耐熱弾性体の表面に当接させることで、前記内部加熱方式の問題点を改善でき、外部加熱ローラ表層にフッ素樹脂が被覆されているのでトナーなどの付着も抑制でき、かつ、外部加熱ローラ表層のフッ素樹脂を導電性にすることで加熱ローラ表面の帯電を抑制することができる。外部加熱ローラの表層を接地するか、芯金を導電性金属などにし芯金を接地することにより、加熱ローラ表面の帯電抑制はより安定化する。尚、導電性フッ素樹脂としては、PFA、PTFEに導電性フィラーを混入させたものなどを用いることができるが、これに限られない。

【0016】又、前記耐熱弾性体の表面にさらにPFAのような高離型性絶縁樹脂層を設けることで、ニップ部で加熱されたトナーが前記加熱ローラ表面に付着する、いわゆるオフセット現象を抑制でき、かつ表面の離型性の耐久性や耐磨耗性も向上する。この場合、加熱ローラにシリコンオイルのような離型剤を塗布しないもしくは極微量塗布の状態でもオフセット現象を抑制できる。フッ素樹脂の離型性は導電フィラーなどを混入させない方が優れているが、この場合、摩擦帯電し易いという欠点を持つ。しかしながら、外部加熱ローラ表面が導電性フッ素樹脂で被覆されているため、本発明では外部加熱ローラ接触後でありニップ部の前においては摩擦帯電を抑制できている。

【0017】このような構成においては、ニップ部で加熱ローラ表面に極微量オフセットしたトナーがマイナス極性の場合、ニップ部で加熱ローラ表面に極微量オフセットしたトナーは、外部加熱ローラよりマイナス側に帯電しやすい加熱ローラから外部加熱ローラへ静電的に移行し易い。そこで、前記外部加熱ローラの表面に、前記導電性フッ素樹脂よりトナー離型性の悪い弾性体材質で構成された前記外部加熱ローラ用のクリーニング部材を当接させることで、前記外部加熱ローラ表面を効率的にクリーニングでき、長期に渡って外部加熱ローラへの汚れの蓄積及び派生する問題を抑制できる。

【0018】又、前記クリーニング部材がローラ形状を有していると、回転抵抗が小さいため好ましい。

【0019】さらに、前記耐熱弾性体もしくは前記の高離型性絶縁樹脂層の表面粗さより、外部加熱ローラの表面粗さを粗く、さらに外部加熱ローラ用の前記クリーニング部材の表面粗さを粗くすると、クリーニング効果が高まり好ましい。

【0020】第2の本発明の画像形成装置は、圧接された一对のローラまたは圧接されたローラとベルトから成る定着器を備える画像形成装置であって、前記ローラの少なくとも一つが、耐熱弾性体を被覆した高熱伝導性と剛性を持つ円筒状基材から構成されており、さらに、金属円筒状芯金と、前記金属円筒状芯金を加熱する加熱源とを備え、かつ前記金属円筒状芯金の表層を導電性フィラーなどを有しない絶縁性フッ素樹脂で被覆した外部加熱ローラを、前記耐熱弾性体の表面に当接させており、前記外部加熱ローラとの当接位置より、前記少なくとも一つのローラの回転方向下流側に除電手段を設けたので、ニップ部で加熱ローラ表面に極微量オフセットしたトナーがマイナス極性の場合、オフセットトナーは加熱ローラから外部加熱ローラへ静電的移行が改善されクリーニングローラを外部ローラに当接させなくても長期に渡って外部加熱ローラへの汚れの蓄積及び派生する問題を抑制できる。また、この場合加熱ローラ表面は外部加熱ローラとの接触により摩擦帯電し易くなるが前記外部加熱ローラとの当接位置より前記少なくとも一つのローラの回転方向下流側に除電手段を設けたので、上述した発明の効果に加え、前記外部加熱ローラに当接する前記ローラの帯電を抑制できるため、トナー像の乱れを抑制できる。

【0021】又、前記耐熱弾性体の表面にさらにPFAのような高離型性絶縁樹脂層を設けることで、ニップ部で加熱されたトナーが前記加熱ローラ表面に付着する、いわゆるオフセット現象を抑制でき、かつ表面の離型性の耐久性や耐磨耗性も向上する。この場合、加熱ローラにシリコンオイルのような離型剤を塗布しないもしくは極微量塗布の状態でもオフセット現象を抑制できる。フッ素樹脂の離型性は導電フィラーなどを混入させない方が優れているが、この場合、摩擦帯電し易いという欠

点を持つ。しかしながら、外部加熱ローラ表面に対向させて除電手段が設定されているので、本発明では摩擦帯電を抑制できている。

【0022】さらに、前記除電手段が非接触のもの、例えば非接触の接地除電ブラシであるとトナーなどによる汚染がなく望ましい。

【0023】第3の本発明の画像形成装置は、圧接された一对のローラ、または圧接されたローラとベルトから成る定着器を備える画像形成装置であって、前記ローラの少なくとも一つが、高熱伝導性と剛性を持つ円筒状基材上に耐熱弾性体を被覆したもので構成されており、さらに前記耐熱弾性体の表面に当接する、表面に導電性フッ素樹脂層を備えた金属製芯金の少なくとも一部がヒートパイプで構成された補助ローラを設け、かつ金属円筒状芯金と、前記金属円筒状芯金を加熱する加熱源とを備え、かつ前記金属円筒状芯金の表層を薄い耐熱性弾性体で被覆した外部加熱ローラを、前記補助ローラの表面に当接させたので、上述した発明の効果に加え、前記加熱源が一樣に前記ローラを加熱するものであっても、ローラ周囲の局所的な加熱が可能となるため、幅が狭いサイズの転写材を繰り返し加熱したような場合であっても、ローラ端部領域の温度上昇を抑えることができ、従って異なるサイズの転写材に画像形成するような場合でも、画質を維持しつつ迅速な処理が可能となる。ヒートパイプで構成された補助ローラを表面の固いローラで構成したので、外部加熱ローラとの接触を安定化するために外部加熱ローラには表層に薄い弾性層（厚すぎると加熱源からの熱伝導効率が悪化する）を設けている。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、第1の実施の形態にかかる画像形成装置の概略構成図である。図1において、画像形成装置1は、給紙カセット2内に収納する転写材である転写紙3を給紙ローラ4及び重走防止手段5により1枚ずつ送り出す。それにより転写紙3は、図示しないガイド板に導かれて搬送ローラ6に挿入される。さらに、搬送ローラ6から送り出される転写紙3は、レジストローラ7に挿入され、転写処理部の転写領域に送り出される。その後、転写紙3は、感光体ドラム8と転写チャージャ9及び剥離チャージャ10の間を通過してトナー像を担持し、搬送ベルト12に上載され、定着部13に送り込まれる。この定着部13内で加熱・加圧された転写紙3はトナー像を定着し、図示しない排紙トレイに送られる。

【0025】図2は、定着部13におけるローラ周辺を拡大して示す図である。図2において、定着部13は、高熱伝導性と剛性を持つアルミニウム芯金14aの周囲に、耐熱弾性体であるシリコンゴム14bを被覆し、さらにその周囲をトナー高離型絶縁樹脂（例えば絶縁性フッ素樹脂）である絶縁性PFA樹脂14cで層状に被

覆した加熱ローラ14と、高熱伝導性と剛性を持つアルミニウム芯金15aの周囲に、耐熱弾性体であるシリコンゴム15bを被覆した加圧ローラ15（シリコンゴム15bの周囲にフッ素樹脂層を設けてもよい。）

と、金属円筒状芯金であるアルミニウム芯金16aの周囲に、導電性PFA樹脂を層状に被覆した外部加熱ローラ16と、アルミニウム芯金17aの周囲に、導電性フッ素樹脂よりトナー離型性の悪い弾性体であるシリコンゴム17bを被覆したクリーニング部材であるクリーニングローラ17とを有している。

【0026】加熱ローラ14は、内部に加熱源としてのハロゲンランプ14dを有し、加圧ローラ15は、内部に加熱源としてのハロゲンランプ15cを有し、外部加熱ローラ16は、内部に加熱源としてのハロゲンランプ16cを有している。各ハロゲンランプ14d、15c、16cは、温度制御部18に接続されている。各ローラの表面に設けられたセンサ（不図示）により検出された温度に応じ、本体制御部19は、温度制御部18をコントロールし、各ハロゲンランプ14d、15c、16cを通電制御して、ローラ表面温度を所定温度範囲に加熱維持するようになっている。不図示のばねにより、加熱ローラ14に対して加圧ローラ15は付勢され、両ローラは圧接状態に維持される。

【0027】定着部13の動作を説明すると、トナー像が形成された転写紙3を加熱ローラ14及び加圧ローラ15間に噛み込んで加熱圧着しながら通過させ、その間にトナー像を熱定着させる。本実施の形態においては、加熱ローラ14に当接する外部加熱ローラ16を設けているので、より効率的に加熱ローラ14の表面温度を制御できる。

【0028】また、転写紙3に担持されたトナーは、加熱圧着されて半流動状となるが、加熱ローラ14の表面には、絶縁性PFA樹脂14cが被覆されているので、半流動化したトナーが、かかる表面に付着することを抑制できる。

【0029】尚、トナー粉が負帯電していると、加熱ローラ14に付着したトナー粉が、負帯電した（絶縁性PFA樹脂は摩擦帯電などにより負に帯電し易い）加熱ローラ14とあまり帯電しない導電性フッ素樹脂が被覆された外部加熱ローラの接触部の電界により外部加熱ローラ16に静電的に引きつけられ、その表面を汚染する恐れがある。そこで、本実施の形態においては、クリーニングローラ17を設け、それにより外部加熱ローラ16の表面を清掃して、画像の乱れを極力抑制するようになっている。

【0030】特に、クリーニングローラ17の周囲は、外部加熱ローラ16に被覆された導電性PFA樹脂より、トナー離型性の悪いシリコンゴム17bが被覆されているので、外部加熱ローラ16にクリーニングローラ17を当接させることで、トナーは外部加熱ローラ1

6の表面からクリーニングローラ17の表面へと移行しやすく、より効率的にクリーニングできる。

【0031】さらに、加熱ローラ14に被覆されたトナー高離型絶縁PFA樹脂14cの表面粗さより、外部加熱ローラ16の表面粗さを粗く、さらに外部加熱ローラ16用のクリーニングローラ17の表面粗さを粗くすることで、トナーが、加熱ローラ14から外部加熱ローラ16へ移行しやすくなり、かつ外部加熱ローラ16からクリーニングローラ17へ移行しやすくなるので、クリーニング効果が高まり好ましい。

【0032】図3は、本発明の第2の実施の形態を示す図2と同様な図である。尚、第2の実施の形態は、上述した第1の実施の形態に対して、外部加熱ローラの材質と、クリーニングローラの代わりに接地導電ブラシを設けた点のみが異なるため、共通する構成については説明を省略する。

【0033】より具体的に異なる点を説明すると、外部加熱ローラ16は、芯金16aの表面を導電性フィラーなどを有しない絶縁性フッ素樹脂で被覆されている。さらに、図3において、加熱ローラ14と外部加熱ローラ16との当接位置より、加熱ローラ14の回転方向下流側に除電手段としての接地導電ブラシ20を設けている。本実施の形態によれば、上述した実施の形態の効果（クリーニングローラの効果を除く）に加え、接地導電ブラシ20により、外部加熱ローラ16の帯電を抑制でき、従ってそれに当接する加熱ローラ14の帯電を抑制できるため、トナー像の乱れをより抑制できる。

【0034】加熱ローラ14の耐熱弾性体の表面にPFAのような高離型性絶縁樹脂層を設けることで、ニップ部で加熱されたトナーが加熱ローラである加熱ローラ14の表面に付着する、いわゆるオフセット現象を抑制でき、かつ表面の離型性の耐久性や耐磨耗性も向上する。この場合、加熱ローラ14にシリコンオイルのような離型剤を塗布しないもしくは極微量塗布の状態でもオフセット現象を抑制できる。フッ素樹脂の離型性は導電フィラーなどを混入させない方が優れているが、この場合、摩擦帯電し易いという欠点を持つ。そこで、本実施の形態では、外部加熱ローラ16の表面に対向させて除電手段としての接地導電ブラシ20を設定し、それにより効果的に摩擦帯電を抑制している。

【0035】図4は、本発明の第3の実施の形態を示す図2と同様な図である。尚、第3の実施の形態は、上述した第1の実施の形態に対して、加熱ローラと外部加熱ローラとの間に補助ローラを設けた点が主として異なるため、共通する構成については説明を省略する。尚、外部加熱ローラにクリーニングローラを当接させても良い。

【0036】より具体的に異なる点を説明すると、図4において、加熱ローラ14と外部加熱ローラ16との間において、双方に当接させるようにして、補助ローラ2

1が配置されている。補助ローラ21は、アルミニウム製の円筒状芯金21a内に、ヒートパイプ21bを挿入し、外表面に導電性フッ素樹脂であるPFA樹脂21cを層状に被覆している。ヒートパイプ21b内には、水などの媒体が封入されている。尚、補助ローラは、芯金を設けることなくヒートパイプそのものを用いても良い。

【0037】本実施の形態によれば、加熱ローラ14と外部加熱ローラ16との間に補助ローラ21が配置されているので、たとえ加熱ローラ14のハロゲンランプ14dや外部加熱ローラ16のハロゲンランプ16cに、発熱分布があったとしても、ヒートパイプ21b内の媒体が熱を伝導させ、加熱ローラ14の表面温度を幅方向、及び周方向に均一に調整するように機能する。それにより、定着時における転写紙3の加熱ムラを抑制して、高画質な画像を形成できる。また、小さいサイズの転写紙3を定着させた後、大きいサイズの転写紙3を定着するような場合、小さいサイズの転写紙3を定着させた後、転写紙3が通過しない加熱ローラ14の端面表面温度のみが上昇することがあるが、かかる場合でも補助ローラ21のヒートパイプ21b内の媒体が熱を伝導させ、加熱ローラ14の表面温度を迅速に幅方向に均一に調整するように機能する。それにより、大きな転写紙3を定着する際の加熱ムラを抑制して、高画質な画像を形成できる。さらに、ヒートパイプ21bを内包した補助ローラ21を、表面の固いローラとしているので、外部加熱ローラ16との接触を安定化させるため、外部加熱ローラ16には表層に薄い弾性層（厚すぎるとハロゲンランプ16cからの熱伝達効率が悪化する）を設けている。尚、補助ローラ21の周囲に被覆されたPFA樹脂21bは、補助ローラ21と外部加熱ローラ16の接触を確保しつつ、熱伝導に支障をきたさない程度の薄さであることが望ましい。

【0038】図5は、第4の実施の形態にかかるカラー画像形成装置を示す概略構成図である。110はドラム状の像形成体すなわち感光体ドラムで、光学ガラスもしくは透明アクリル樹脂等の透明部材によって形成される円筒状の基体の外周に透明導電層、有機感光層(OPC)を塗布したものである。

【0039】前記感光体ドラム110は、一方の端部のフランジ（不図示）がカートリッジ130の備えるガイドピン（不図示）によって軸受支持され、他方の端部のフランジ（不図示）が装置本体の基板（不図示）の備える複数のガイドローラ（不図示）を介して動力を伝達されるようになっており、その動力により前記の透明導電層を接地した状態で時計方向に回転される。

【0040】111はスコトロコン帯電器で感光体ドラム110の前述した有機感光体層に対し所定の電位に保持されたグリッドと放電ワイヤによるコロナ放電とによって帯電作用を行い、感光体ドラム110に対し一様な

電位を与える。

【0041】112は感光体ドラム110の軸方向に配列したLEDとセルフオクレンズとから構成される露光光学系で、別体の画像読み取り装置によって読み取られた各色の画像信号がメモリより順次取り出されて前記の各露光光学系112にそれぞれ電気信号として入力される。

【0042】前記の各露光光学系112は何れも装置本体の基板(不図示)に対しガイドピン(不図示)を案内として固定した円柱状の支持部材(不図示)に取り付けられて前記感光体ドラム110の基体内部に収容される。

【0043】113Yないし113Kはイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)及びK(黒色)の各現像剤を収容する現像器で、それぞれ感光体ドラム110の周面に対し所定の間隙を保って同方向に回転する現像スリーブ130を備えている。

【0044】前記の各現像器は、前述した帯電器111による帯電、露光光学系112による像露光によって形成される感光体ドラム110上の静電潜像を現像バイアス電圧の印加により非接触の状態で反転現像する。

【0045】第2の実施の形態の動作について説明すると、原稿画像は本装置とは別体の画像読み取り装置において、撮像素子により読み取られた画像あるいはコンピュータで編集された画像を、Y、M、C及びKの各色別の画像信号として一旦メモリに記憶し格納される。

【0046】画像記録のスタートにより感光体駆動モータの始動により前記の駆動歯車140Gが回転して感光体ドラム110を時計方向へと回転し、同時に帯電器111(Y)の帯電作用により感光体ドラム110に電位の付与が開始される。

【0047】感光体ドラム110は電位を付与されたあと、前記の露光光学系112(Y)において第1の色信号すなわちイエロー(Y)の画像信号に対応する電気信号による露光が開始されドラムの回転走査によってその表面の感光層に原稿画像のイエロー(Y)の画像に対応する静電潜像を形成する。

【0048】前記の潜像は現像器113(Y)により現像スリーブ上の現像剤が非接触の状態で反転現像され感光体ドラム110の回転に応じイエロー(Y)のトナー像が形成される。

【0049】次いで感光体ドラム110は前記イエロー(Y)のトナー像の上にさらに帯電器111(M)の帯電作用により電位を付与され、露光光学系112(M)の第2の色信号すなわちマゼンタ(M)の画像信号に対応する電気信号による露光が行われ、現像器113(M)による非接触の反転現像によって前記のイエロー(Y)のトナー像の上にマゼンタ(M)のトナー像が順次重ね合わせて形成していく。

【0050】同様のプロセスにより帯電器111

(C)、露光光学系112(C)及び現像器113

(C)によってさらに第3の色信号に対応するシアン(C)のトナー像が、また帯電器11(K)、露光光学系112(K)及び現像器113(K)によって第4の色信号に対応する黒色(K)のトナー像が順次重ね合わせて形成され、感光体ドラム110の一回転以内にその周面上にカラーのトナー像が形成される。

【0051】これ等各露光光学系による感光体ドラム110の有機感光層に対する露光は、ドラムの内部より前述した透明の基体を通して行われる。従って第2、第3及び第4の色信号に対応する画像の露光は何れも先に形成されたトナー像の影響を全く受けることなく行われ、第1の色信号に対応する画像と同等の静電潜像を形成することが可能となる。なお各露光光学系112の発熱による感光体ドラム110内の温度の安定化及び温度上昇の防止は、前記支持部材120に熱伝導性の良好な材料を用い、低温の場合はヒータを用い、高温の場合はヒートパイプを介して外部に放熱する等の措置を講ずることにより支障のない程度迄抑制することができる。また各現像器による現像作用に際しては、それぞれ現像スリーブに対し直流あるいはさらに交流を加えた現像バイアスが印加され、現像器の収容する一成分或いは二成分現像剤によるジャンピング現象が行われて、透明電導層を接地する感光体ドラム110に対して非接触の反転現像が行われるようになっている。

【0052】かくして感光体ドラム110の周面上に形成されたカラーのトナー像は一旦中間転写部材である中間転写ベルト114の周面に転写される。

【0053】前記の中間転写ベルト114は、厚さ100~500 $\mu$ m、電気抵抗は $10^8 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ のウレタンゴムから成り、さらに表層に分離用に同様な抵抗値を有するテフロン(登録商標)層を設けたものであり、ローラ114A、114B、114C及び114Dの間に張架され、ローラ114Dに伝達される動力により感光体ドラム110の周速度に同期して反時計方向に循環して搬送される。

【0054】前記の中間転写体である中間転写ベルト114はローラ114Aとローラ114Bの間のベルト面を感光体ドラム110の周面に接し、一方、ローラ114C外周のベルト面を転写部材である転写ローラ115に接していてそれぞれの接点においてトナー像の転写域を形成している。

【0055】感光体ドラム110周面に付着した状態にあるカラートナー像は、先ず前記の中間転写ベルト114との間の接点においてローラ114Bへのトナーと反対極性のバイアス電圧の印加により順次中間転写ベルト114の周面側に転写される。すなわちドラム上のカラートナー像は接地したローラ114Aの案内によりトナーを散らすことなく転写域へと搬送され、ローラ114Bに対する1ないし2kVのバイアス電圧の印加によ



て中間転写ベルト114側に効率良く転写される。

【0056】一方では給紙カセット116の給紙ローラ117の作動により転写紙Pが搬出されてタイミングローラ118に給送され、中間転写ベルト114上のカラートナー像の搬送に同期して転写ローラ115の転写域へと給紙される。

【0057】転写ローラ115は前記中間転写ベルト114の周速度に同期して時計方向に回転されていて、給紙された転写紙Pは転写ローラ115と前記の接地状態にあるローラ114Cの間のニップ部の形成する転写域において中間転写ベルト114上のカラートナー像に密着され転写ローラ115への1ないし2kVのトナーと反対極性のバイアス電圧の印加により順次カラートナー像は転写紙P上に転写される。

【0058】カラートナー像の転写を受けた転写紙Pは除電針119Aにより除電され、搬送ベルト119を介して定着装置121に搬送され、加熱ローラ121Aと加圧ローラ121Bとの間に挟着搬送して加熱され、トナーを溶着して定着がなされたのち排紙ローラ122を介して装置外部に排出される。本実施の形態においても、加熱ローラ121Aの外周に当接するようにして、上述した外部加熱ローラ16が配置され、さらに外部加熱ローラ16に当接するようにして、上述したクリーニングローラ17が配置されているので、第1の実施の形態と同様に画質を向上させることができる。尚、本実施の形態に、図3、4に示す構成を組み込むことも可能である。

【0059】前述した感光体ドラム110、中間転写ベルト114及び転写ローラ115にはそれぞれクリーニング装置100、140及び150が設置され、それぞれの備えるブレードが常時圧接されていて、残留した付着トナーの除去がなされて周面は常に清浄な状態に保たれている。

【0060】図6は、本発明の第5の実施の形態を示す図2と同様な図である。第5の実施の形態は、上述した図2の実施の形態に対して、クリーニングローラ17のみが省略されており、それ以外の構成は共通であるので、説明を省略する。

【0061】図7～9は、本発明の第6～8の実施の形態を示す図2～4と同様な図である。第6～8の実施の形態は、上述した図2～4の実施の形態に対して、加圧ローラ15のかわりに、張架プーリ201、202と、加圧ベルト203とが設けられている点異なる。

【0062】より具体的には、加熱ローラ14の下方において並行に延在する張架プーリ201、202の間に、SUSなどの金属又はPIなどの耐熱性素材から形成され表面に、トナーに対する離型性を持つフッ素樹脂を数10 $\mu$ m程度コーティングしたものか、シリコンゴムなどの耐熱弾性体を数100 $\mu$ m程度コーティングした（更に耐熱弾性体の表面にフッ素樹脂を数10 $\mu$ m

程度コーティングする場合もある）加圧ベルト203が張設され、その上面を加熱ローラ14の周面に当接させている。加圧ベルト203は、加圧ローラ15と同様に、加熱ローラ14と同期して移動し、かつ加熱ローラ14の間で、トナー像が形成された転写紙を挟み込んで加熱圧着させながら通過させ、転写紙にトナー像を熱定着させる機能を有する。その他の構成については、図2～4の実施例と同様であるので説明を省略する。

【0063】図10は、本発明の第9の実施の形態を示す図6と同様な図である。第9の実施の形態は、上述した図6の実施の形態に対して、外部加熱ローラ16を、加熱ローラ14の周面に当接させる代わりに、加圧ローラ15の周面に当接させ、かつハロゲンランプ15cを省略した点異なり、それ以外の構成は共通であるので説明を省略する。尚、加圧ローラ15の表面には、絶縁性PFA樹脂15dが被覆されている（後述する図11～16の実施の形態において同じ）。

【0064】図11～13は、本発明の第10～12の実施の形態を示す図2～4と同様な図である。第10～12の実施の形態は、上述した図2～4の実施の形態に対して、加熱ローラ14側に外部加熱ローラ16等を設ける代わりに、加圧ローラ15側に外部加熱ローラ16等を設け、かつハロゲンランプ15cを省略した点異なり、それ以外の構成は共通であるので説明を省略する。

【0065】図14～16は、本発明の第13～15の実施の形態を示す図11～13と同様な図である。第13～15の実施の形態は、上述した図11～13の実施の形態に対して、加熱ローラ14を設ける代わりに、ベルト機構を設けている。

【0066】より具体的に説明すると、図14～16において、224はエンドレスベルト状の定着フィルムであり、左側の駆動ローラ225と、右側の従動ローラ226と、駆動ローラ225と従動ローラ226間の方に配置した加熱体としての低熱容量線状加熱体220のヒータ支持体227間に張設されてある。

【0067】従動ローラ226は、エンドレスベルト状の定着フィルム224のテンションローラを兼ねており、該定着フィルム224は、駆動ローラ225の時計方向回転駆動に伴ない時計方向に所定の周速度、即ち画像形成部側から搬送されてくる未定着トナー画像を上面に担持した転写紙（不図示）の搬送速度と同じ周速度をもってシワや蛇行、速度遅れなく回転駆動される。

【0068】加圧ローラ15は、エンドレスベルト状定着フィルム224の下行側フィルム部分を挟ませて前記加熱体220の下面に対して不図示の付勢手段により例えば総圧4～7kgの当圧接をもって対向圧接させてあり、転写紙の搬送方向に順方向の反時計方向に回転する。

【0069】加熱源としての低熱容量線状加熱体220

は本例のものは、定着フィルム横断方向（定着フィルム224の走行方向に直角な方向）を長手とする横手の剛性・高耐熱性・断熱性を有するヒータ支持体227と、このヒータ支持体227の下面側に下面長手に沿って一体に取付け保持させた、発熱体222及び検温素子223等を具備させたヒータ基板221を有してなる。

【0070】ヒータ支持体227は、加熱体220を装置全体に対し断熱支持するもので、例えばPPS（ポリフェニレンサルファイド）、PAI（ポリアミドイミド）、PI（ポリイミド）、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）、液晶ポリマー等の高耐熱性樹脂や、これらの樹脂とセラミックス、金属、ガラス等との複合材料などで構成できる。

【0071】検温素子223は一例としてヒータ基板221の上面（発熱体を設けた面とは反対側の面）の略中央部にスクリーン印刷等により塗工して具備させたPt膜等の低熱容量の測温抵抗体である。検温素子としては、他に低熱容量のサーミスタなどを該基板に当接配置する構成にしてもよい。

【0072】本例の加熱体220の場合は、線状又は帯状をなす発熱体222に対し、その長手方向両端部より通電し、発熱体222を略全長にわたって発熱させる。通電はAC100Vであり、検温素子223の検知温度に応じてトライアックを含む不図示の通電制御回路により通電する位相角を制御することにより、通電電力を制御している。

【0073】定着フィルム224は耐熱性・離型性・耐久性等のある、一般に100 $\mu$ m以下、好ましくは40 $\mu$ m以下の単層或は複合層フィルムを使用できる。

【0074】次に、本実施例の装置の動作を説明する。なお、定着工程前の画像形成工程での動作については説明を省略する。

【0075】定着時に転写紙は、加熱体220と加圧ローラ15との圧接部の定着フィルム224と加圧ローラ15との間に進入し、未定着トナー画像面が、転写紙の搬送速度と同一速度で同方向に回転状態の定着フィルム224の下面に密着して面ズレやしわ寄りを生じることなく定着フィルム224と一緒に重なり状態で加熱体220と加圧ローラ15との相互圧接部間で加圧力を受けつつ通過していく。加熱体220は画像形成スタート信号により転写紙が圧接部に突入する直前に通電加熱される。

【0076】加熱体220で発生した熱は定着フィルム224の熱容量が非常に小さいため、すみやかに定着フィルム224の表面へと伝わり、定着フィルム224の表面はすぐに定着可能温度に達する。又、転写紙が圧接部を通過し終わると通電が中止され、定着フィルム324の表面はすぐに冷却される。

【0077】以上、本発明を実施の形態を参照して説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定して解釈さ

れるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。例えば、加熱ローラについてもベルト形状のものを使用したときに、その表面に外部加熱ローラを当接させるものであってもよい。さらに、加熱源としては、ハロゲンランプの他、ニクロム線などの電氣的加熱手段や、渦電流を用いて加熱する電磁的加熱手段を用いることもでき、ローラ自体を発熱させるようにしても良い。

【0078】

【発明の効果】本発明によれば、装置の大型化・複雑化を招くことなく画質を向上させることができる画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態にかかる画像形成装置の概略構成図である。

【図2】定着部13におけるローラ周辺を拡大して示す図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態を示す図2と同様な図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態を示す図2と同様な図である。

【図5】第4の実施の形態にかかるカラー画像形成装置を示す概略構成図である。

【図6】本発明の第5の実施の形態を示す図2と同様な図である。

【図7】本発明の第6の実施の形態を示す図2と同様な図である。

【図8】本発明の第7の実施の形態を示す図3と同様な図である。

【図9】本発明の第8の実施の形態を示す図4と同様な図である。

【図10】本発明の第9の実施の形態を示す図6と同様な図である。

【図11】本発明の第10の実施の形態を示す図2と同様な図である。

【図12】本発明の第11の実施の形態を示す図3と同様な図である。

【図13】本発明の第12の実施の形態を示す図4と同様な図である。

【図14】本発明の第13の実施の形態を示す図11と同様な図である。

【図15】本発明の第14の実施の形態を示す図12と同様な図である。

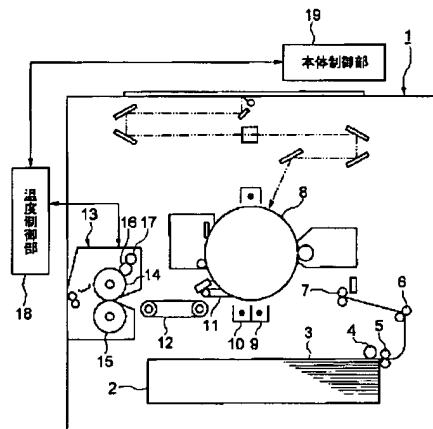
【図16】本発明の第15の実施の形態を示す図13と同様な図である。

【符号の説明】

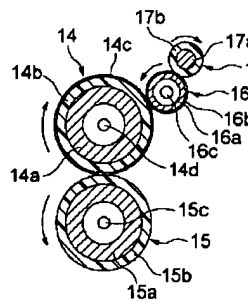
- 1 画像形成装置
- 2 給紙カセット
- 3 転写紙
- 4 給紙ローラ

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 5 重走防止手段     | 111 スコトロロン帯電器 |
| 6 搬送ローラ      | 112 露光光学系     |
| 7 レジストローラ    | 114 中間転写ベルト   |
| 8 感光体ドラム     | 115 転写ローラ     |
| 9 転写チャージャ    | 116 給紙カセット    |
| 10 剥離チャージャ   | 117 給紙ローラ     |
| 11 分離爪       | 118 タイミングローラ  |
| 12 搬送ベルト     | 121 定着装置      |
| 13 定着部       | 130 現像スリーブ    |
| 14 加熱ローラ     | 221 ヒータ基板     |
| 15 加圧ローラ     | 222 発熱体       |
| 16 外部加熱ローラ   | 223 検温素子      |
| 17 クリーニングローラ | 224 定着フィルム    |
| 18 温度制御部     | 225 駆動ローラ     |
| 19 本体制御部     | 226 従動ローラ     |
| 20 接地導電ブラシ   | 227 ヒータ支持体    |
| 21 補助ローラ     | 230 定着装置      |
| 110 感光ドラム    |               |

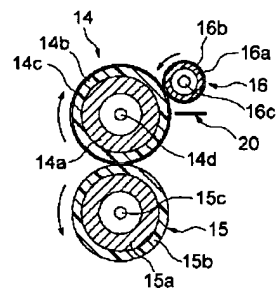
【図1】



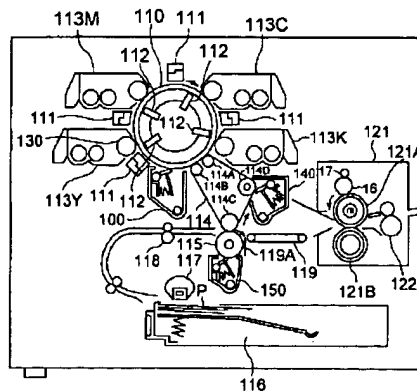
【図2】



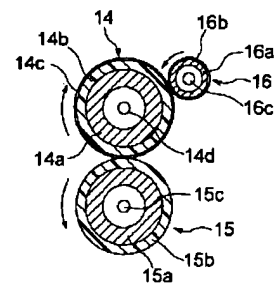
【図3】



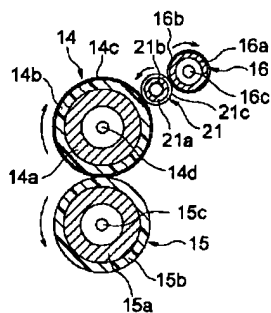
【図5】



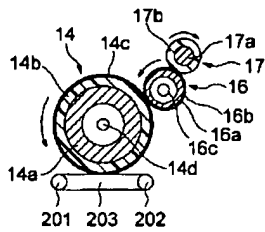
【図6】



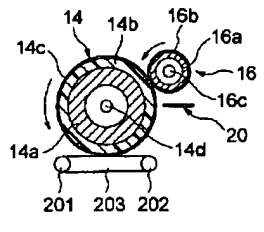
【図4】



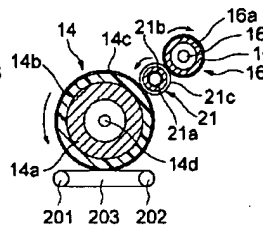
【図7】



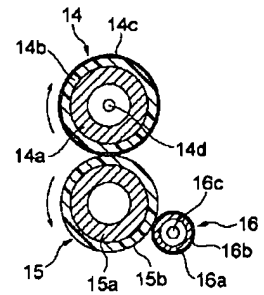
【図8】



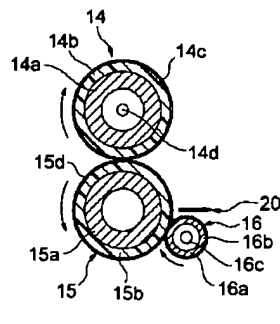
【図9】



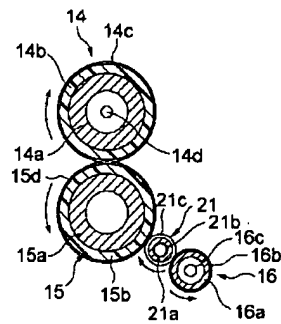
【図10】



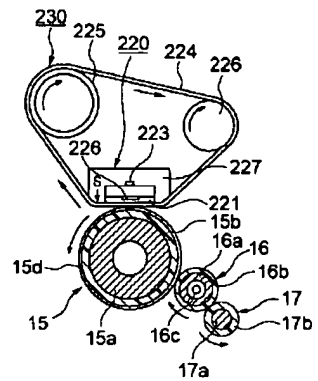
【図12】



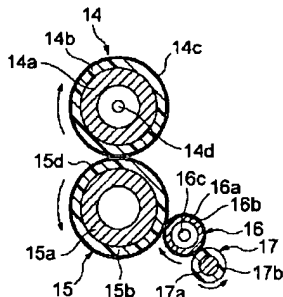
【図13】



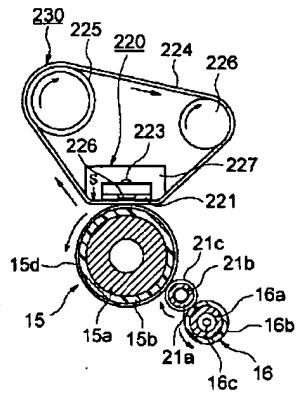
【図14】



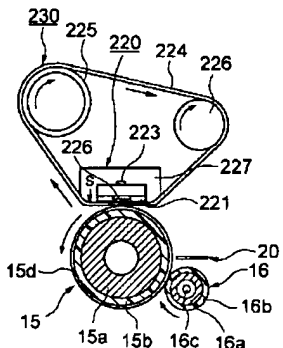
【図11】



【図16】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
F16C 13/00

識別記号

F I  
F16C 13/00

サーチコード(参考)  
D  
E

(72)発明者 堅田 和則  
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株  
式会社内

Fターム(参考) 2H033 AA01 AA21 BA13 BA49 BA54  
BA55 BB03 BB04 BB05 BB23  
BB24  
3J103 AA02 AA14 AA15 AA24 AA41  
AA51 BA03 BA15 BA16 BA31  
BA41 BA43 FA01 FA02 FA06  
FA07 FA18 FA19 GA02 GA52  
GA57 GA64 GA66 GA68 HA03  
HA04 HA05 HA12 HA13 HA15  
HA20 HA37 HA43 HA53 HA54